

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0217U004414

**Державний реєстраційний номер:** 0116U004898

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 02-02-2017

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Метод Монте-Карло в задачах руху частинок у твердому тілі, наноструктурах і плівках.

**Початок етапу:** 04.2016

**Закінчення етапу:** 12.2016

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 521-32-05

#### IV. Відомості про співвиконавців ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут фізики Національної Академії наук України.

**Код за ЄДРПОУ:** 05417302

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:**

**Внесок співвиконавця у звітний етап:**

#### V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Державний фонд фундаментальних досліджень

**Код за ЄДРПОУ:** 26252928

**Місцезнаходження:** бул. Шевченка,16, м. Київ, Київська обл., 01601, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442878221

#### VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

##### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 2201040

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 199 |
|------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Метод Монте-Карло в задачах руху частинок у твердому тілі, наноструктурах і плівках

### **Назва роботи англійською:**

Monte Carlo method in problems of particles in solids, nanostructures and films

### **Реферат українською:**

Мета роботи: розрахунки властивостей твердого тіла, плівок та наноструктур після їх опромінення швидкими іонами, електронами та розвиток моделей і програм; Метод дослідження: аналіз транспорту швидких іонів та електронів у твердому тілі, плівках та наноструктурах шляхом моделювання методом Монте-Карло процесів їх взаємодії з атомами та електронним газом. Метод Монте-Карло застосували для моделювання типу взаємодії швидких частинок з атомами та електронами мішені; стану первинної частинки, атома, електронного газу та вторинної частинки. Розраховані параметри просторового розподілу іонів для кількох тисяч комбінацій іон-мішень, а для десятків із них - проведено моделювання. Воно показало, що для вибірок до сотні тисяч іонів середні параметри модельного розподілу відрізняються від теорії на декілька процентів. Це можна використати в технологічних процесах для передбачення властивостей опроміненого твердого тіла та плівок на інтервалі глибин поблизу максимуму, де концентрація спадає на 2-3 порядки. Для фулериту на кремнієвій підкладці змодельовані розподіл вторинних електронів у ній, їх вихід та накопичений заряд залежно від дози опромінення, енергії пучка та товщини плівки. Показано, що зміни плівки відбувається і в області, яка значно віддалена від осі пучка, а основний внесок до них вносять вторинні низькоенергетичні електрони. Результати можна використати в технологічних процесах для зміни властивостей плівок за допомогою пучка електронів відомої енергії, та для визначення енергії пучка за вимірами накопиченого у плівці детектора заряду.

### **Реферат англійською:**

Objective: calculation of properties of solids, films and nanostructures after exposure fast ions, electrons and development models and programs; Methods: Analysis of fast transport of ions and electrons in solids, films and nanostructures by simulation Monte Carlo process of interaction of atoms and electron gas. Monte Carlo simulations used for the type of interaction of fast particles with atoms and electrons of the target; the state of primary particles of the atom, the electron gas and secondary particles. The parameters of the spatial distribution of ions for thousands of combinations of ion-target, and for dozens of them - Simulation. It showed that hundreds of thousands of samples to ion secondary distribution model parameters are different from the theory of a few percent. It can be used in industrial processes to predict the properties of solids and irradiated films on the depth interval near the maximum, where the concentration decreases by 2-3 orders of magnitude. For fullerite on the silicon substrate simulated distribution of secondary electrons in it their way and accumulated charge, depending on the dose, the energy beam and film thickness. It is shown that changes in the film occurs in the area that is far removed from the axis of the beam, and the major contribution they make to the low energy secondary electrons. The results can be used in industrial processes to change the properties of films using known electron beam energy and beam power to determine the measurements accumulated in the film detector charge.

**Індекс УДК:** 539.21:539.12.04;548:539.12.04;538.95-405:539.12.04, 539.21:539.12.04; 548:539.12.04; 538.95Ф405:539.12.04; 538.97Ф405; 539.18/.19

**Коди тематичних рубрик:** 29.19.21

### **Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Макарець Микола Володимирович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Пакети програм для моделювання опромінення мішеней швидкими частинками, вторинними електронами та фотонами.

**Назва НТП англійською:** Software packages for modeling exposure targets fast particles, secondary electrons and photons.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** пакети програм

**Галузь застосування:** 72. Наукові дослідження та розробки

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Створена модель та відповідні програми, що дозволяє, з одного боку, передбачити просторові розподіли зупинених іонів, первинних та вторинних електронів у твердому тілі, плівці, наноструктурі, після їх опромінення швидкими іонами, електронами та фотонами, а, також оцінити можливість формування пастки для атомів у полі зустрічних хвиль, генерованих багатомодовим лазером.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** -

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** наука

**Перспективні ринки:** Україна та інші країни

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **ІХ. Бібліографічний опис**

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Мартинюк Віктор Семенович

**Перелік осіб-виконавців**

Романенко О.В.

Чолій Я.В.

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Телефон**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**

